

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-305864

(43)Date of publication of application : 05.11.1999

(51)Int.Cl. G06E 3/00
G02F 3/00

(21)Application number : 10-113148

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 23.04.1998

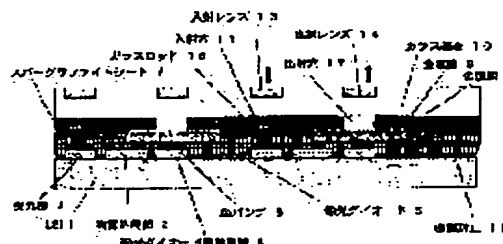
(72)Inventor : TAKEUCHI YOSHINORI
KAWAI HIDEO
BABA AYAKO

(54) OPTICAL INFORMATION PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize an optical information processor with a large number of pixels by restricting the temperature rise of elements due to heating of a light emitting part in an optical information processor integrated like an array.

SOLUTION: This is an optical information processor in which a light receiving part 3, an arithmetic processing part 2 for processing information received by the light receiving part 3, and a light emitting part 5 for outputting the arithmetic result of the arithmetic processing part 2 are arranged like an array. In this device, a sheet-shaped radiating member 7 having satisfactory thermal conductivity is arranged so as to be brought into contact with the light emitting part 5. A graphite film prepared in a heating process for burning a high polymer film as start materials in an inactive gas atmosphere in a temperature range leading to graphitization by controlling the increasing temperature.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3473396

[Date of registration] 19.09.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平11-305864

(43)公開日 平成11年(1999)11月5日

FI

G O 6 E 3/00

G O 2 F 3/00

審査請求 未請求 請求項の数11 O.L (全 6 頁)

(71)出願人 000005821

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 武内 喜則

号 松下技研株式会社内

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

(72)発明者 馬場 彩子

号 松下技研株式会社内

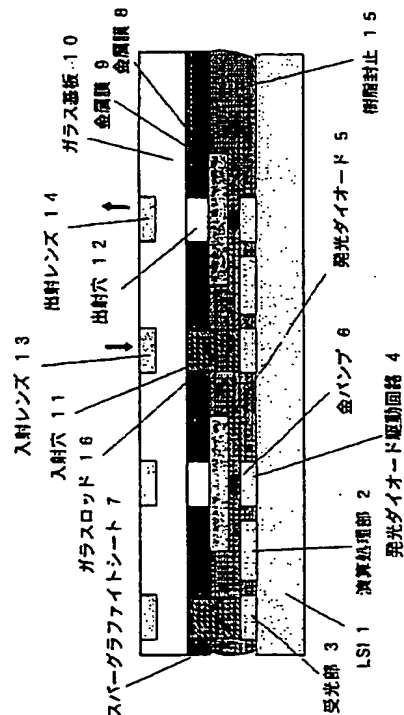
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、アレイ状に集積化された光情報処理装置において、発光部の発熱による素子温度上昇を抑圧し、多画素数の光情報処理装置を実現することを目的とする。

【解決手段】 光受光部 3 と、光受光部 3 で受信した情報を処理する演算処理部 2 と、演算処理部 2 の演算結果を出力する光発光部 5 を、アレイ状に配置した光情報処理装置において、良好な熱伝導性を有するシート状放熱材 7 を、光発光部 5 に接触して配置する。良好な熱伝導性を有するシート状放熱材 7 としては、高分子フィルムを出発原料とし、不活性ガス雰囲気中で黒鉛化に至る温度範囲で昇温温度を制御しながら焼成する熱工程によって作製したグラファイトフィルムを用いる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光受光部と、光受光部で受信した情報を処理する演算処理部と、演算処理部の演算結果を出力する光発光部をアレイ状に配置し、良好な熱伝導性を有するシート状放熱材を前記光発光部に接触して配したことを特徴とする光情報処理装置。

【請求項2】 動作波長で透明な基板上に、良好な熱伝導性を有するシート状放熱材を形成し、これに光発光部を接着して構成した発光素子アレイ上に、シリコン基板または化合物半導体基板上に受光部および演算処理部を形成したLSIをフリップチップボンドした光情報処理装置。

【請求項3】 良好な熱伝導性を有するシート状放熱材が、高分子フィルムを出発原料とし、不活性ガス雰囲気中で黒鉛化に至る温度範囲で昇温温度を制御しながら焼成する熱工程によって作製したグラファイトフィルムであることを特徴とする請求項1または請求項2記載の光情報処理装置。

【請求項4】 良好な熱伝導性を有するシート状放熱材が高分子フィルムを出発原料とし、不活性ガス雰囲気中で黒鉛化に至る温度範囲で昇温温度を制御しながら焼成する熱工程によって作製したグラファイトフィルムであり、このグラファイトフィルムの一方の面に金属を蒸着したことを特徴とする請求項2記載の光情報処理装置。

【請求項5】 動作波長で透明な基板上に、受光部もしくは発光部または双方に対応したレンズ状構造、回折素子構造または屈折率変調構造を有することを特徴とする請求項2記載の光情報処理装置。

【請求項6】 発光素子アレイとLSIをフリップチップボンドしたときに生ずる間隙に、外部から基板を透過して受光部に到達する光の伝搬経路を形成したことを特徴とする請求項2記載の光情報処理装置。

【請求項7】 外部から基板を透過して受光部に到達する光の伝搬経路をロッドレンズ、ボールレンズ、光ファイバまたは光ファイバ集積体で形成した請求項6記載の光情報処理装置。

【請求項8】 外部から基板を透過して受光部に到達する光の伝搬経路を紫外線硬化透明樹脂または熱硬化透明樹脂で形成した請求項6記載の光情報処理装置。

【請求項9】 LSIを発光素子アレイ上にフリップチップボンドした後に、シリコン基板または化合物半導体基板を機械研磨または化学研磨することを特徴とする請求項2記載の光情報処理装置。

【請求項10】 受光部および演算処理部を形成したシリコン基板または化合物半導体基板の裏面に受光部に達する入射穴を形成したことを特徴とする請求項2記載の光情報処理装置。

【請求項11】 請求項1ないし請求項10に記載した光情報処理装置の複数個を光接続素子もしくは光接続光学系を介するか、または直接積層して接続したことを特

徴とする光情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報を乗せた光情報を高速、並列に演算処理する光情報処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】画像を中心とした2次元データを光信号を受光して演算処理する光情報装置として、光受光部と、光受光部で受信した情報を処理する演算処理部と、演算処理部の演算結果を出力する光発光部がアレイ状に配置した構成が知られている。この光情報装置は、意味のある処理を実現するには、最低でも16×16の画素数が必要であり、理想的には128×128以上の画素数が望ましいとされている。現実的な素子サイズは最大で50mm×50mmと考えられるから、この面積に16×16=256から128×128=16384以上の発光部を詰め込むことになる。

【0003】発光部としては通常発光ダイオードや半導体レーザが使用されるが、この発光部の発光強度を大きくするために供給する電流を大きくすると発光部が発熱する問題がある。このため、発光部の効率を向上させて、発熱を極力小さくしようとの試みが盛んになされているが通常数10%を越えることはない。したがって発光部個々の消費電力が小さくとも、上記のように多数の発光部を小さな面積に集中させた場合の発熱量が極めて深刻な影響を及ぼすことは想像に難くない。特に、発光部と演算処理部を一体化した素子を実現しようとするときには、発光部の発熱が演算処理部に直接悪影響を与えるので、素子特性に与える影響は深刻である。

【0004】また、複数の光情報処理装置を3次元光インターコネクションによって光学的に結合してなる光情報システムにおいて、光インターコネクションによるデータ通信品質を実用的なレベルに保持するためには、発光部の発光強度が受光部の最小感度に対して十分に大きいことが望まれる。このため、発熱を回避するために発光強度を制限することには限界があり、十分な発光強度を得るために必要な電流を供給すれば、大部分は熱となって素子内に放出されてしまう。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように、光受光部と、光受光部で受信した情報を処理する演算処理部と、演算処理部の演算結果を出力する光発光部をアレイ状に配置した光情報処理装置を実現するための最大の課題は、発光部の発熱による素子温度の上昇である。高密度に集積されたアレイ状の発光素子の発熱量は、極めて大きく素子特性に与える影響は大きい。すなわち、発光部の発熱は隣接する演算処理部の温度上昇をまねき、素子特性の劣化や素子寿命の短縮をもたらすばかりでなく、さらには素子の正常な動作そのものを不可能にすることも

ある。

【0006】本発明は、このような課題を解決するもので、光情報処理装置の正常動作そのものをも不可能とする発光部の発熱による素子温度上昇を抑圧した多画素数の光情報処理装置を実現することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明は、光受光部と、光受光部で受信した情報を処理する演算処理部と、演算処理部の演算結果を出力する光発光部を、アレイ状に配置した光情報処理装置において、良好な熱伝導性を有するシート状放熱材を、光発光部に接触して配置する。この良好な熱伝導性を有するシート状放熱材は、高分子フィルムを出発原料とし、不活性ガス雰囲気中で黒鉛化に至る温度範囲で昇温温度を制御しながら焼成する熱工程によって作製したグラファイトフィルムを用いる。

【0008】これにより、発光部の発熱による素子温度上昇がを抑圧され、多画素数の光情報処理装置を実現することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、光受光部と、光受光部で受信した情報を処理する演算処理部と、演算処理部の演算結果を出力する光発光部をアレイ状に配置し、良好な熱伝導性を有するシート状放熱材を前記光発光部に接触して配したことを特徴とするもので、発光部からの発熱を発光部に接触して配置した良好な熱伝導性を有するシートによって素子外へ導き、放熱するという作用を有する。

【0010】請求項2に記載の発明は、動作波長で透明な基板上に、良好な熱伝導性を有するシート状放熱材を形成し、これに光発光部を接着して構成した発光素子アレイ上に、シリコン基板または化合物半導体基板上に受光部および演算処理部を形成したLSIをフリップチップボンドしたもので、素子温度上昇による素子劣化がなく、多画素化が容易な光情報処理装置を実現する。

【0011】請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2記載の光情報処理装置において、良好な熱伝導性を有するシート状放熱材が、高分子フィルムを出発原料とし、不活性ガス雰囲気中で黒鉛化に至る温度範囲で昇温温度を制御しながら焼成する熱工程によって作製したグラファイトフィルムであることを特徴とするもので、グラファイトフィルムの極めて良好な面内方向の熱伝導特性により、発光部からの発熱を効率的に素子外へ導き、放熱するという作用を有する。

【0012】請求項4に記載の発明は、請求項2に記載の光情報処理装置において、良好な熱伝導性を有するシート状放熱材が高分子フィルムを出発原料とし、不活性ガス雰囲気中で黒鉛化に至る温度範囲で昇温温度を制御しながら焼成する熱工程によって作製したグラファイトフィルムであり、このグラファイトフィルムの一方向の

に金属を蒸着したことを特徴とするもので、石英、ガラスまたはその他の動作波長で透明な基板ととの接着または、発光ダイオード、面発光レーザ、または電界発光素子との接着を容易となる。

【0013】請求項5に記載した発明は、請求項2に記載した光情報処理装置において、動作波長で透明な基板上に、受光部もしくは発光部または双方に対応したレンズ状構造、回折素子構造または屈折率変調構造を有することを特徴のもので、光の入出力効率が向上するという作用を有する。

【0014】請求項6に記載の発明は、請求項2に記載の光情報処理装置において、発光素子アレイとLSIをフリップチップボンドしたときに生ずる間隙に、外部から基板を透過して受光部に到達する光の伝搬経路を形成したことを特徴とするもので、発光素子アレイとLSIの電気的かつ機械的結合を確実にすることができる。

【0015】請求項7に記載の発明は、請求項6記載の光情報処理装置において、外部から基板を透過して受光部に到達する光の伝搬経路をロッドレンズ、ボールレンズ、光ファイバ集積体で形成したもので、光入射経路への封止材の進入を防ぎ、光の結合効率を向上させることができる。

【0016】請求項8に記載の発明は、請求項6に記載の光情報処理装置において、外部から基板を透過して受光部に到達する光の伝搬経路を紫外線硬化透明樹脂または熱硬化透明樹脂で形成したもので、光入射経路への封止材の進入を防ぐことができる。

【0017】請求項9に記載の発明は、請求項2に記載の光情報処理装置において、LSIを発光素子アレイ上にフリップチップボンドした後に、シリコン基板または化合物半導体基板を機械研磨または化学研磨することを特徴とするもので、裏面から受光部への光入射を可能にし、本発明にかかる複数の光情報処理装置を組み合わせたシステムにおいて、システム構築が容易な積層配置を可能にするという作用を有する。

【0018】請求項10に記載の発明は、請求項2記載の光情報処理装置において、受光部および演算処理部を形成したシリコン基板または化合物半導体基板の裏面に受光部に達する入射穴を形成したことを特徴とするもので、裏面から受光部への光入射を可能にし、本発明にかかる複数の光情報処理装置を組み合わせたシステムにおいて、システム構築が容易な積層配置を可能にするという作用を有する。

【0019】請求項11に記載の発明は、請求項1ないし請求項10に記載した光情報処理装置の複数個を光接続素子もしくは光接続光学系を介するか、または直接積層して接続したことを特徴とする光情報処理装置で、本発明にかかる光情報処理装置を単独で並列情報処理に適用する場合に比し、その処理能力を格段に向上させることができるという作用を有する。

【0020】以下、本発明の実施の形態について、図面とともに説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明にかかる光情報処理装置の断面概略図を示している。図1において、1は演算処理部2と受光部3と発光ダイオード駆動回路4を有するLSIである。5は発光ダイオードであり金バンプ6によってLSI1と電気的に接続している。発光ダイオード5の代わりに、面発光レーザや電界発光素子を用いてもかまわない。

【0021】7は高分子フィルムを出発原料とし、不活性ガス雰囲気中で黒鉛化に至る温度範囲で昇温温度を制御しながら焼成する熱工程によって作製したグラファイトフィルムで、以下の説明ではスーパーグラファイトシートと呼ぶことにする。スーパーグラファイトシート7は、面内方向への熱伝導率が銅の2倍程度あるのに対して、垂直方向への熱伝導率は小さい。したがって、熱を面内方向へ効率よく拡散するという作用を有する。この放熱作用は、スーパーグラファイトシート7の厚さにはほとんど影響されることがなく、150 μ mから100 μ m以下の厚さのシートを用いても、十分な放熱特性を得ることができる。

【0022】図1に示すような構成の光情報処理装置においては、放熱シートの厚さが数100 μ mを越えるようになると光の入射経路が長くなったり、入射経路確保のための微細な穴開け加工が困難になるなどの様々な問題が生じる。これに対して、本発明にかかるスーパーグラファイトシート7によれば、150 μ mから100 μ m以下の厚さでよく、薄くかつ良好な放熱作用を有するので、図1に示すような多数の発光部を集積した光情報処理装置においても十分な放熱作用を有し、かつ光の入射経路が長くなったり、入射経路確保のための微細な穴開け加工も不要であり、従来極めて困難であった多数の発光素子を集積した光情報処理装置を実現することができる。

【0023】8はスーパーグラファイトシート7に蒸着された金属膜で、Ni/Au等が好適であるが、その他の金属を用いてもかまわない。この金属膜8を蒸着することによって、金属膜9の蒸着でメタライズされた透明基板10や発光ダイオード5との接続を容易にすることができる。この金属膜8は、発光ダイオード5の共通電極としての機能も同時に有する。

【0024】スーパーグラファイトシート7には、光入射穴11と光出射穴12が形成されている。これら光入射穴11および光出射穴12などの微細穴は、水素ガス等を用いたドライエッチング、放電加工、レーザー加工などによって容易に形成することができる。また、予め微細穴を形成した高分子フィルムを出発材料として用い、微細穴を有するスーパーグラファイトシート7を形成することもできる。

【0025】透明基板10は石英、ガラスその他の動作

波長で透明な基板で、受光部3に対応した位置に入射レンズ13、発光ダイオード5に対応した部分に出射レンズ14が形成されている。これらの入射レンズ13、出射レンズ14は、受光部3への光入射効率、および発光ダイオード5からの光出射効率を向上させるという作用を有する。屈折率等を変調させて通過する光に位相差を生じさせレンズ作用を持つよう設計された微細構造をドライエッチングによってガラス基板表面に形成したホログラム光学エレメントは、薄く設計の自由度も高いので、本発明にかかる光情報処理装置に好適である。なお、ガラス基板へのイオン注入やイオン交換によって形成されるグレーテッド・インデックス・レンズも、本発明の光情報処理装置に適用できるが、設計の自由度は、ホログラム光学エレメントの方がよい。もちろん、ガラス表面に凸面を形成して、レンズとしてもかまわない。

【0026】LSI1と発光ダイオード5の電気的接続は、まず、LSI1の電極上に金バンプ6を形成し、この金バンプ6に導電性接着剤を塗布後、発光ダイオード5にフリップチップボンディングする。LSI1の電極がハンダの浸食を防ぐ材料を用いている場合には、金バンプに変えてハンダバンプを用いてもかまわない。また、圧着によって導電性が現れるテープを用いたフリップチップボンディング等、その他フリップチップボンディング技術を用いてLSI1と発光ダイオード5の電気的接続を形成しても、本発明にかかる機能に変化はない。

【0027】LSI1のフリップチップボンディングを確実にし、安定な素子の動作を実現するためには、LSI1とスーパーグラファイトシート7の間に、封止樹脂15を充填することが望ましい。このとき、光入射穴11と受光部3の間の光の入射経路に封止樹脂15が充填されることは避けなければならない。そのため、微細なガラスロッド16などのロッドレンズを予め光入射経路に設置してある。

【0028】ガラスロッド16は、極めて微小なので扱いが難しいが、占有する体積を必要最小限にする事ができるので、発光ダイオード5の実装密度を大きくするときにも容易に対応できる。ガラスロッド16に代えて、球状のガラスボールレンズを用いることもできる。この場合、ガラスロッド16に比べて扱い易さは向上するものの、占有体積は大きくなってしまふ。また、紫外線硬化透明樹脂や熱硬化透明樹脂を光入射穴11と受光部3に充填して固めるという方法を取ることもできる。この場合は、ガラスロッド16やガラスボールを利用する場合に比べて工程が簡単になるが、光入射経路の形状を制御することが比較的難しい。その他光ファイバや光ファイバ集積体等も利用可能である。これらのうちのいずれの方法をとっても、本発明にかかる光情報処理装置の基本機能は実現できる。

【0029】次に本発明にかかる光情報処理装置の動作

について説明する。情報を乗せた光は入射レンズ13で集光されるとともに、光入射穴11を通して受光部3へ入射する。受光部3で電気信号に変えられた情報は、演算処理部2で隣接する画素の演算処理部2と通信しながら、予め入力されている命令に従って情報の処理を実行する。演算結果は、発光ダイオード駆動回路4を介して、発光ダイオード5から出力される。出力された光は、光出射穴12を通過し、出射レンズ14でコリメート光に変換されて出射する。このように、本発明にかかる光情報処理装置は、データの並列入力と並列出力を実現できるという、超高速並列処理に適合した機能を有する。

【0030】発光ダイオード5を発光させたときに発生した熱は熱伝導率が高いスーパーグラファイトシート7を伝達して素子外へ放出される。したがって、演算処理部2や発光ダイオード駆動回路4、発光ダイオード5は発光ダイオード5の発生した熱の影響を受けることなく、常に安定した動作が可能になる。

【0031】(実施の形態2) 図2は本発明にかかる光情報処理装置他の実施例の断面概略図を示している。図2において、17は演算処理部18と受光部19と発光ダイオード駆動回路20を有するLSIである。LSI17はシリコン基板や化合物半導体基板上に形成される。5は発光ダイオードであり金パンプ6によってLSI17と電気的に接続している。発光ダイオード5の代わりに面発光レーザや電界発光素子を用いてもかまわない。

【0032】7はスーパーグラファイトシートで、図1のものと同ーである。8はスーパーグラファイトシート7に蒸着された金属膜で、Ni/Au等が好適であるが、その他の金属を用いてもかまわない。この金属膜8を蒸着することによって、金属膜9の蒸着でメタライズされたガラス基板10や発光ダイオード5との接続を容易にすることができる。この金属膜8は、発光ダイオード5の共通電極としての機能も同時に有する。

【0033】スーパーグラファイトシート7には、光出射穴12が形成されている。この光出射穴は図1の場合と同様に、水素ガス等を用いたドライエッチング、放電加工、レーザー加工によって容易に形成することができる。また、予め微細穴を形成した高分子フィルムを出発材料として用い、微細穴を有するスーパーグラファイトシートを形成することもできる。

【0034】ガラス基板10には、出射レンズ14が形成されている。出射レンズ14は、発光ダイオード5からの光出射効率を向上させるという作用を有し、通過する光に位相差を生じさせレンズ作用を持たせたり、ガラス基板10へイオン注入やイオン交換によってグレーテッド・インデックス・レンズを形成させたり、ガラス表面に凸面を形成してレンズとしてもかまわない。

【0035】LSI17と発光ダイオード5の電気的接

続は、まず、LSI17の電極上に金パンプ6を形成し、この金パンプ6に導電性接着剤を塗布後、発光ダイオード5にフリップチップボンディングする。LSI17の電極が、ハンダの浸食を防ぐ材料を用いている場合には、金パンプに変えてハンダパンプを用いてもかまわない。また、圧着によって導電性が現れるテープを用いたフリップチップボンディング等のフリップチップボンディング技術を用いてLSI17と発光ダイオード5の電気的接続を形成してもよい。

10 【0036】LSI17のフリップチップボンディングを確実とし、安定な素子の動作を実現するためには、LSI17とスーパーグラファイトシート7の間に、封止樹脂15を充填することが望ましい。

【0037】以上の構成は本質的に図1の実施例と同ーである。LSI17の電子回路はシリコン基板上に形成されるが、このシリコン基板は、電子回路形成面に対向する裏面からの研磨によって、数 μm から20数 μm を残して除去されている。シリコンの光伝導性を利用する受光部19で検知できる光に対して、シリコン基板は原理的に吸収が大きく、不透明である。しかし、シリコン基板を除去することで、裏面から入射した光を、電子回路形成面に形成されている受光部19で検知できるようになる。シリコン基板がほとんど除去され電子回路形成部だけとなったチップを、大量生産工程で取り扱うことは困難であるが、本発明のように、ガラス基板10と一体になった後に研磨するのであれば、そのパッケージング等の後工程においても何ら問題は生じない。研磨の方法は、機械研磨でも化学研磨でもかまわない。研磨効率を重視すれば機械研磨、精度を考えれば化学研磨が有利である。研磨の初期を機械研磨で、仕上げを化学研磨で行うのが現実的である。

【0038】研磨によって、シリコン基板による入射光の減衰を避ける構成に代えて、受光部19に対応する部分のシリコン基板に、シリコン基板を貫通し、受光部19に達するような入射穴を設けてもかまわない。この場合は、ドライエッチングまたはウェットエッチングによって入射穴を形成する。

【0039】なお、LSI17はシリコン基板以外に化合物半導体基板上に形成することもできる。

40 【0040】次に本実施形態にかかる光情報処理装置の動作について説明する。情報を乗せた光はLSI17の裏面から受光部19へ入射する。受光部19で電気信号に変えられて情報は、演算処理部18で隣接する画素の演算処理部と通信しながら、予め入力されている命令に従って情報の処理を実行する。演算結果は、発光ダイオード駆動回路20を介して、発光ダイオード5から出力される。出力された光は、光出射穴12を通過し、出射レンズ14でコリメート光に変換されて出射する。このように、本発明にかかる光情報処理装置は、データの並列入力と並列出力を実現できるという、超高速並列処理

に適合した機能を有する。しかも、入出力面が異なるので、これを、光接続素子もしくは光接続光学系を介するか、または直接積層して構成する光情報処理装置において、構成が極めて簡単になるという効果を有する。

【0041】発光ダイオード5を発光させたときに発生した熱は熱伝導率が高いスーパーグラファイトシート7を伝達して素子外へ放出される。したがって、演算処理部2や発光ダイオード駆動回路4、発光ダイオード5は発光ダイオード5の発生した熱の影響を受けることなく、常に安定した動作が可能になる。

【0042】以上の説明では、光受光部、演算処理部、および光発光部をアレイ状に配列した光情報処理装置を例に説明したが、この光情報処理装置を複数個用意し、それらを光接続素子や光接続光学系を介して相互に接続したり、直接積層接続して複合化、多重化することもできる。

【0043】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、光情報処理装置の正常動作そのものをも不可能とするような発光部の発熱による素子温度上昇を抑圧し、多画素数の光情

報処理装置を実現することができる。また、光入出力部をともに有することによって、本発明にかかる複数の光情報処理装置を組み合わせたシステムの構築を容易にし、単独で並列情報処理に適用される本発明類似の光情報処理装置に比べ、その処理能力を格段に向上させることができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

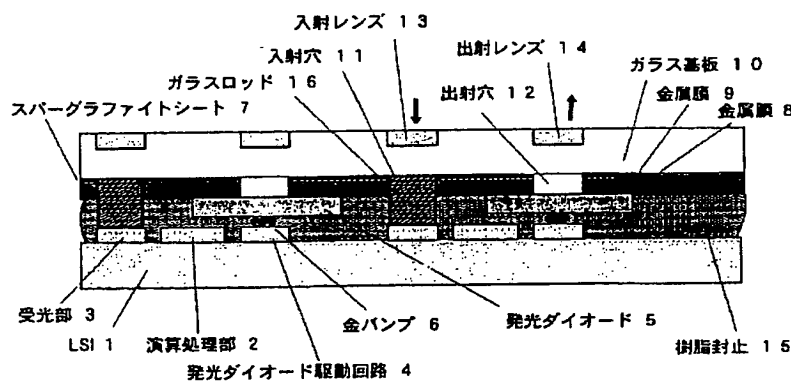
【図1】本発明の実施の形態1による光情報処理装置を示す断面図

10 【図2】本発明の実施の形態2による光情報処理装置を示す断面図

【符号の説明】

- 1、17 LSI
- 2、18 演算処理部
- 3、19 受光部
- 4、20 発光ダイオード駆動回路
- 5 発光ダイオード
- 7 スーパーグラファイトシート
- 10 ガラス基板

【図1】



【図2】

